

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-150859

(43)Date of publication of application : 27.05.2004

---

(51)Int.Cl.

G01D 5/245

G01P 3/487

---

(21)Application number : 2002-314049

(71)Applicant : NOK CORP

(22)Date of filing : 29.10.2002

(72)Inventor : ABE KATSUMI  
FUKAZAWA KIYOBUMI  
NISHISHINA HIRONORI

---

### (54) MAGNETIC ENCODER

#### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a magnetic encoder with excellent water resistance, brine resistance, and the like, made by joining a stainless steel sheet to a rubber magnet.

**SOLUTION:** This magnetic encoder is made by layering, on the stainless steel sheet, a primer coating adhesive agent containing copolymeric oligomer (and an organic phosphorus compound) of amino-group containing alkoxysilane with vinyl group-containing alkoxysilane, a face coating adhesive agent containing a phenol resin and an epoxy resin, and a rubber magnet with NBR or ethylene/methyl acrylate copolymeric rubber as a base polymer.

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-150859

(P2004-150859A)

(43) 公開日 平成16年5月27日 (2004.5.27)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
GO 1 D 5/245	GO 1 D 5/245	2 F O 7 7
GO 1 P 3/487	GO 1 P 3/487	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2002-314049 (P2002-314049)  
 (22) 出願日 平成14年10月29日 (2002.10.29)

(71) 出願人 000004385  
 N O K 株式会社  
 東京都港区芝大門1丁目12番15号  
 (74) 代理人 100066005  
 弁理士 吉田 俊夫  
 (74) 代理人 100114351  
 弁理士 吉田 和子  
 (72) 発明者 阿部 克己  
 神奈川県藤沢市辻堂新町4-3-1 エヌ  
 オーケー株式会社内  
 (72) 発明者 深澤 清文  
 神奈川県藤沢市辻堂新町4-3-1 エヌ  
 オーケー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁気エンコーダ

## (57) 【要約】

【課題】 ステンレス鋼板とゴム磁石とを接合した磁気エンコーダであって、耐水性、耐塩水性などにすぐれたものを提供する。

【解決手段】 ステンレス鋼板上に、アミノ基含有アルコキシシランとビニル基含有アルコキシシランとの共重合オリゴマー（および有機リン化合物）を含有する下塗り接着剤、フェノール樹脂とエポキシ樹脂を含有する上塗り接着剤およびベースポリマーがNBRまたはエチレン-アクリル酸メチル共重合ゴムであるゴム磁石を順次積層してなる磁気エンコーダ。

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ステンレス鋼板上に、アミノ基含有アルコキシシランとビニル基含有アルコキシシランとの共重合オリゴマーを含有する下塗り接着剤、フェノール樹脂とエポキシ樹脂を含有する上塗り接着剤およびゴム磁石を順次積層してなる磁気エンコーダ。

**【請求項 2】**

ステンレス鋼板上に、アミノ基含有アルコキシシランとビニル基含有アルコキシシランとの共重合オリゴマーおよび有機リン化合物を含有する下塗り接着剤、フェノール樹脂とエポキシ樹脂を含有する上塗り接着剤およびゴム磁石を順次積層してなる磁気エンコーダ。

**【請求項 3】**

下塗り接着剤として、アミノ基含有アルコキシシラン 100 重量部に対してビニル基含有アルコキシシラン 25～400 重量部を共重合させたオリゴマーが用いられた請求項 1 または 2 記載の磁気エンコーダ。

**【請求項 4】**

下塗り接着剤として、共重合オリゴマー 100 重量部に対し有機リン化合物が 1～100 重量部の割合で用いられた請求項 2 記載の磁気エンコーダ。

**【請求項 5】**

ゴム磁石のベースポリマーが NBR またはエチレン-アクリル酸メチル共重合ゴムである請求項 1 または 2 記載の磁気エンコーダ。

**【請求項 6】**

車輪速センサとして使用される請求項 1 または 2 記載の磁気エンコーダ。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、磁気エンコーダに関する。更に詳しくは、耐水性、耐塩水性などを改善せしめた磁気エンコーダに関する。

**【0002】****【従来の技術】**

ゴム磁石を用いた磁気エンコーダは、低速での回転数検知に優れているため、近年使用用途が広がってきており、車輪速センサなどにも使用されている。車輪速センサにおいては、車の足回りの部位に使用されるため、耐水性、耐塩水性が求められる。ところでゴム磁石を用いる磁気エンコーダは、ステンレス鋼板とゴム磁石、そしてこれら両者を結合させる接着剤で構成されている。耐水性試験後の製品にあっては、ステンレス鋼板と接着剤との界面で剥離が起こっており、ゴム磁石自体の耐水性と同様に、接着剤の耐水性が非常に重要である。

**【0003】**

耐水用途に用いられる接着剤層としては、一般にエポキシ樹脂が使用されているが、エポキシ樹脂はステンレス鋼板との密着性が悪いため、単独で使用することは行われておらず、接着剤層が 1 層として用いられる場合には、フェノール樹脂系接着剤、シラン系接着剤あるいはエポキシ樹脂/シラン系接着剤などが用いられている。また、接着剤層が 2 層の場合には、下塗り接着剤として上記フェノール樹脂系接着剤、フェノール樹脂/ハロゲン化ポリマーベースの接着剤あるいはフェノール樹脂/エポキシ樹脂ベースの接着剤などが用いられている。しかし、これらの下塗り接着剤を各種上塗り接着剤と組み合わせて用いた場合でも、塩水噴霧のような厳しい環境下では十分な耐水性を得る事はできない。

**【0004】****【発明が解決しようとする課題】**

本発明の目的は、ステンレス鋼板とゴム磁石とを接合した磁気エンコーダであって、耐水性、耐塩水性などにすぐれたものを提供することにある。

**【0005】****【課題を解決するための手段】**

かかる本発明の目的は、ステンレス鋼板上に、アミノ基含有アルコキシシランとビニル基含有アルコキシシランとの共重合オリゴマーを含有する下塗り接着剤、フェノール樹脂とエポキシ樹脂を含有する上塗り接着剤およびゴム磁石を順次積層してなる磁気エンコーダによって達成される。

#### 【0006】

##### 【発明の実施の形態】

ステンレス鋼板としては、SUS304、SUS301、SUS430等が用いられる。その板厚は、磁気エンコーダ用途であるので、一般に約0.2～2mm程度のものが用いられる。

#### 【0007】

これらのステンレス鋼板上には、まずアミノ基含有アルコキシシランとビニル基含有アルコキシシランとの共重合オリゴマーを含有する下塗り接着剤が塗布される。

#### 【0008】

共重合オリゴマーの一方の成分であるアミノ基含有アルコキシシランとしては、例えばγ-アミノプロピルトリエトキシシラン、γ-アミノプロピルトリメトキシシラン、N-β-(アミノエチル)-γ-アミノプロピルトリメトキシシラン、N-β-(アミノエチル)-γ-アミノプロピルトリエトキシシラン等が用いられる。これらのアミノ基含有アルコキシシランは、これをそのまま接着剤組成物の一成分として使用すると、皮膜形成が上手くできず、良好な接着剤を与えることができないので、ビニル基含有アルコキシシランとの共重合オリゴマーとして用いられる。

#### 【0009】

他の成分であるビニル基含有アルコキシシランとしては、例えばビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン等が用いられる。これらのビニル基含有アルコキシシランは、水に溶解し難く、油状となって分離してしまい、他の成分と混合することができない。また、そのオリゴマーも水に溶解し難く、沈殿を生じてしまうため、アミノ基含有アルコキシシランとのオリゴマーとして用いられる。

#### 【0010】

オリゴマー化反応に際しては、アミノ基含有アルコキシシラン100重量部に対して、ビニル基含有アルコキシシラン25～400重量部、好ましくは50～150重量部および加水分解用の水20～150重量部が用いられる。ビニル基含有アルコキシシランをこれより多い割合で用いると、上塗り接着剤またはゴムとの相溶性が悪くなって接着性が低下するようになり、一方これよりも少ない割合で用いると、耐水性が低下するようになる。

#### 【0011】

オリゴマー化反応は、これらを蒸留装置および攪拌機を有する反応器内に仕込み、約60℃で約1時間攪拌する。その後、酸、例えばギ酸や酢酸をアミノ基含有アルコキシシラン1モルに対し約1～2モルを1時間以内に添加する。この際の温度は約65℃に保たれる。さらに1～5時間攪拌し、反応を進行させると同時に、加水分解によって生成したアルコールを減圧下で蒸留する。蒸留物が水しか存在しなくなった時点で蒸留を終了させ、その後シラン濃度が30～80重量%になるように希釈して調節することにより、目的とする共重合オリゴマーが得られる。この共重合オリゴマーは、メタノール、エタノール等のアルコール系有機溶媒に可溶な程度のオリゴマーである。また、すでに共重合オリゴマーとして市販されているものをそのまま用いることもできる。

#### 【0012】

また、下塗り接着剤には、さらにアルコキシシランの硬化剤として作用する有機リン化合物を添加しても良い。有機リン化合物としては、有機ホスフィン化合物、4級ホスホニウム塩、有機リン酸化合物等が用いられ、具体的にはトリ-n-ブチルホスフィン、トリ-n-オクチルホスフィン、トリシクロヘキシルホスフィン、トリフェニルホスフィン、トリベンジルホスフィン、トリ-ortho-トリルホスフィン、トリ-m-トリルホスフィン、トリ-p-トリルホスフィン、トリス-(4-メトキシフェニル)ホスフィン、ジフェニルシクロヘキシルホスフィン、p-スチリルジフェニルホスフィン、1,2-ビス(ジフェ

10

20

30

40

50

ニルホスフィノ)ブタン、オクチルフェニルーN、N-ジイソブチルカルバモイルメチルホスフィンオキシサイド、トリ-*n*-オクチルホスフィンオキシサイド、トリフェニルホスフィンオキシサイド、テトラ-*n*-ブチルホスホニウムブロマイド、テトラフェニルホスホニウムブロマイド、エチルトリフェニルホスホニウムブロマイド、*n*-ブチルトリフェニルホスホニウムブロマイド、ベンジルトリフェニルホスホニウムクロライド、2-カルボキシエチルトリフェニルホスホニウムブロマイド、メチルフェニルホスホニウムブロマイド、テトラ-*n*-ブチルホスホニウムハイドロジェンジフルオリド、テトラ-*n*-ブチルホスホニウムハイドロジェントリフルオリド、トリス(2-クロロエチル)ホスフェート、トリス(クロロプロピル)ホスフェート、トリス(ジクロロプロピル)ホスフェート、トリス(トリプロモネオペンチル)ホスフェートなどが例示される。

10

#### 【0013】

これらの有機リン化合物は、共重合オリゴマー100重量部当り約1~100重量部、好ましくは約5~20重量部の割合で用いられる。これよりも多い割合で使用されると、上塗り剤やゴムとの相溶性が悪くなって接着性が低下するようになる。

#### 【0014】

以上の各成分を必須成分とする下塗り接着剤は、一般にメタノール、エタノール、イソプロパノール等のアルコール系有機溶媒またはアセトン、メチルエチルケトン等のケトン系有機溶媒と水との混合溶剤の約0.2~5重量%濃度の溶液として調製されて用いられる。有機溶媒と水とは、前者が約100~80重量%、また後者が約0~20重量%となるような割合で混合して用いられる。水を併用した場合には、共重合オリゴマーのさらなる高分子量が進み、強じんな被膜を形成させることができる。この加硫接着用プライマーの経時安定性を必要とする場合には、有機または無機の酸を添加すると有効である。

20

#### 【0015】

また、有機溶媒の代わりに水のみを使用することもでき、この場合には金属との濡れ性を確保するために非イオン系界面活性剤がさらに添加して用いられる。非イオン系界面活性剤としては、ポリオキシエチレンアルキルエーテル等が濃度約0.01~0.1重量%の水溶液として用いられ、加硫接着剤プライマーはこの非イオン系界面活性剤水溶液中に約0.2~3重量%の濃度で溶解または分散させて用いられる。

#### 【0016】

下塗り接着剤は、ステンレス鋼板上に浸せき塗布、スプレー塗布、はけ塗り塗布などの方法によって約0.2~5 $\mu$ mの膜厚で塗布され、室温下で乾燥した後、約50~250℃で約5~30分間程度さらに乾燥処理される。

30

#### 【0017】

ステンレス鋼板上に塗布された下塗り接着剤上には、フェノール樹脂とエポキシ樹脂を含有する上塗り接着剤が加硫接着剤として塗布される。フェノール樹脂とエポキシ樹脂を含有する接着剤としては、例えば東洋化学研究所製品メタロックPH-20、同社製品メタロックXPH-27、特開平4-13790号公報に記載されるノボラック型エポキシ樹脂、*p*-置換フェノールから導かれたノボラック型フェノール樹脂を含有する組成物などが用いられる。上塗り接着剤についても、下塗り接着剤の場合と同様の塗布方法、塗布温度、塗布時間が適用され、膜厚約0.5~20 $\mu$ mの上塗り接着剤層を形成させる。

40

#### 【0018】

このようにして形成された接着剤層上には、未加硫のゴム磁石が接合され、約150~200℃で約5~60分程度、加圧加硫成形され、約0.1~5mm程度の厚さのゴム磁石層が形成される。ゴム磁石用ゴムとしては、上塗り接着剤と接着するものであれば任意のものをを用いることができ、好ましくはNBRまたはエチレン-アクリル酸メチル共重合ゴム(AEM)などが用いられる。このうち、エチレン-アクリル酸メチル共重合ゴムをベースポリマーとして、磁性粉(一般に、ベースポリマー100重量部当り約450~1000重量部用いられる)およびアミン系加硫剤を含有する磁気エンコーダ用ゴム組成物を用いた場合には、耐熱性、耐水性、耐塩水性などにすぐれたゴム磁石が提供される。

50

#### 【0019】

## 【発明の効果】

本発明に係る磁気エンコーダは、耐水性、耐塩水性にすぐれているので、特に車輪速センサに用いられる磁気エンコーダとして有効に用いることができる。

## 【0020】

## 【実施例】

次に、実施例について本発明を説明する。

## 参考例

攪拌機、加熱ジャケットおよび滴下ロートを備えた三口フラスコに、 $\gamma$ -アミノプロピルトリエトキシシラン40部（重量、以下同じ）および水20部を仕込み、pHが4～5になるように酢酸を加えて調製し、数分間攪拌した。さらに攪拌を続けながら、ビニルトリエトキシシラン40部を滴下ロートを使って徐々に滴下した。滴下終了後、約60℃の温度で5時間加熱還流を行い、室温迄冷却して共重合オリゴマーを得た。このアミノ基／ビニル基含有共重合オリゴマーが、下塗り接着剤A、BおよびCの成分として用いられた。

## 【0021】

実施例1～4、比較例1～5

SUS430ステンレス鋼板にまず下塗り接着剤を塗布し、室温下で風乾させた後200℃での乾燥を10分間行ない、次いで上塗り接着剤を塗布して、室温下で風乾させた後150℃での乾燥を10分間行った。そこに、未加硫のゴム磁石を接合させ、約170℃で約15分間加圧加硫して、磁気エンコーダ素材を得た。

## A～C: 下塗り接着剤(重量部)

	A	B	C
共重合オリゴマー	2.7	2.7	2.7
トリス(ジクロロプロピル)ホスフェート		0.8	0.8
非イオン界面活性剤(花王製品エマルゲン709)			0.03
メタノール	87.3	86.5	
水	10.0	10.0	96.47

D:フェノール樹脂系(ロームアンドハース社製品シクソン715)

E:フェノール樹脂／エポキシ樹脂系

(東洋化学研究所製品メタロックPH-20)

F:フェノール樹脂／エポキシ樹脂系

(東洋化学研究所製品メタロックXPH-27)

G:フェノール樹脂／ハロゲン化ポリマー系

(ロードファーマーイースト社製品ケムロック205)

上記D～Gの接着剤はすべて、固形分濃度が8重量%となるようにメチルエチルケトンで希釈して用いられた。

## (未加硫のゴム磁石)

NBR(JSR製品N220S)	100重量部
ストロンチウムフェライト粉(戸田工業製品FH-801)	800 〃
亜鉛華	3 〃
老化防止剤(大内新興化学製品ノクラックCD)	2 〃
ステアリン酸	2 〃
可塑剤(旭電化製品RS700)	5 〃
イオウ	0.8 〃
架橋助剤(大内新興化学製品ノクセラーTT)	2 〃
架橋助剤( 〃 ノクセラーCZ)	1 〃

10

## 【0022】

以上の各実施例および比較例で得られた磁気エンコーダ素材について、初期接着性試験、耐水性試験、塩水通電試験を行った。

初期接着性試験：JIS K-6256 90°剥離法に準拠して、初期状態におけるゴム残率(R)を測定

20

耐水性試験：JIS K-6256 90°剥離法に準拠して、剥離用試験片を80℃の水中に70時間または140時間浸せき後のゴム残率(R)を測定

塩水通電試験：JIS Z2371に準拠して、30℃の3重量%食塩水中で、一極にJIS K-6256 90°剥離用試験片を、+極にアルミ板を装着して2Aの定常電流を印加し(電圧最大16V)、5時間または10時間後のゴム残率(R)を測定

## 【0023】

以上の実施例1～4および比較例1～5での測定結果は、用いられた下塗り接着剤および上塗り接着剤の種類と共に、次の表1に示される。

表1

30

測定項目	実施例				比較例				
	1	2	3	4	1	2	3	4	5
[下塗り接着剤]									
種類	A	A	B	C	A	B	D	E	G
[上塗り接着剤]									
種類	E	F	E	E	D	D	E	E	E

## [初期接着性試験]

初期 (R残率;%) 100 100 100 100 100 100 100 100 100

## [耐水性試験]

70時間後(R残率;%) 100 100 100 100 70 100 90 100 80

140時間後(R残率;%) 100 100 100 100 20 90 50 80 20

## [塩水通電試験]

5時間後(R残率;%) 100 100 100 100 70 80 30 90 20

10時間後(R残率;%) 90 90 95 95 20 40 0 50 0

10

## 【0024】

実施例5～8、比較例6～10

実施例1～4、比較例1～5において、未加硫のゴム磁石として以下のものが用いられた。

AEM(デュポンドウエラストマー社製品Vamac G)	100重量部
ストロンチウムフェライト粉(FH-801)	700 "
ステアリン酸	2 "
老化防止剤(ノクラックCD)	2 "
可塑剤(RS700)	10 "
架橋剤(デュポンドウエラストマー社製品ダイアックNo.1)	4 "
架橋助剤(大内新興化学製品ノクセラーDT)	2 "

20

## 【0025】

以上の実施例5～8および比較例6～10で得られた磁気エンコーダ素材について、初期接着性試験、耐水性試験および塩水通電試験を行った。測定結果は、用いられた下塗り接着剤および上塗り接着剤の種類と共に、次の表2に示される。

30



表 2

測定項目	実施例				比較例				
	5	6	7	8	6	7	8	9	10
[下塗り接着剤]									
種類	A	A	B	C	A	B	D	E	G
[上塗り接着剤]									
種類	E	F	E	E	D	D	E	E	E
[初期接着性試験]									
初期 (R残率;%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100
[耐水性試験]									
70時間後(R残率;%)	100	100	100	100	100	100	95	100	90
140時間後(R残率;%)	100	100	100	100	95	95	60	90	40
[塩水通電試験]									
5時間後(R残率;%)	100	100	100	100	80	80	40	90	40
10時間後(R残率;%)	95	95	100	100	40	40	0	60	0

10

20

---

フロントページの続き

(72)発明者 西科 浩徳

神奈川県藤沢市辻堂新町4-3-1 エヌオーケー株式会社内

Fターム(参考) 2F077 CC02 NN18 NN24 VV11 VV33